



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 42 05 199 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 15 B 1/24**

②① Aktenzeichen: P 42 05 199.1-53  
②② Anmeldetag: 20. 2. 92  
④③ Offenlegungstag: 10. 9. 92  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 14. 9. 95

DE 42 05 199 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
20.02.91 JP 3-14289 U 20.02.91 JP 3-14291 U

⑦③ Patentinhaber:  
Kabushiki Kaisha Showa Seisakusho, Gyoda,  
Saitama, JP

⑦④ Vertreter:  
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

⑦② Erfinder:  
Hasegawa, Tadashi, Gyoda, Saitama, JP; Miyazaki,  
Masanobu, Gyoda, Saitama, JP; Oka, Haruya,  
Gyoda, Saitama, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 28 34 403 C2  
DE 38 24 499 A1

⑤④ Befestigungsanordnung für ein Verschlussstück eines Druckspeichers

BEST AVAILABLE COPY

DE 42 05 199 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück eines Druckspeichers, welcher einen in einem Gehäuse verschiebbar eingepaßten Kolben aufweist, wie sie im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben ist.

Eine derartige Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück in einem Kolbendruckspeicher ist z. B. in der deutschen Offenlegungsschrift DE-38 24 499 A1 offenbart. Bei diesem Kolbendruckspeicher ist das Verschlußstück in ein axial offenes Ende eines zylindrischen Gehäuses eingeschoben, bis es an einer Radialschulter an der Innenumfangsfläche des zylindrischen Gehäuses anliegt. Ein in einer Umfangsnut in der Innenumfangsfläche des zylindrischen Gehäuses angeordneter Ring sichert das Verschlußstück gegen das Abfallen von dem zylindrischen Gehäuse. Bei diesem Druckspeicher besteht jedoch die Gefahr, daß im Falle eines übermäßigen Druckaufbaus im Inneren des zylindrischen Gehäuses, welcher zu einer übermäßigen Beanspruchung des Halterings für das Verschlußstück führt, der Ring aus der Umfangsnut gelöst wird, und somit keine Sicherungsmittel mehr vorhanden sind, welche das Verschlußstück am zylindrischen Gehäuse festhalten. Dies kann zu einem plötzlichen Ausstoßen des Verschlußstücks und des Kolbens aus dem zylindrischen Gehäuse führen, so daß die Gefahr einer Beschädigung weiterer Bauteile besteht, die im Bereich des Druckspeichers, insbesondere im Bereich des axial offenen, durch das Verschlußstück verschlossenen Endes des zylindrischen Gehäuses angeordnet sind.

Druckspeicher werden weitestgehend als Energiequellen in einer Vielzahl von, mit Flüssigkeitsdruck betriebenen Vorrichtungen verwendet. Die Druckspeicher werden weitgehend in Blasen-Druckspeicher und Kolben-Druckspeicher unterteilt.

Die am 25.09.1973 veröffentlichte japanische Patentschrift Nr. 48-30929 offenbart einen Kolben-Druckspeicher. Der offenbarte Kolben-Druckspeicher umfaßt ein zylindrisches Druckspeichergehäuse und einen darin verschiebbar eingepaßten Kolben, wobei der Kolben den Innenraum des zylindrischen Druckspeichergehäuses in eine Gaskammer und eine Betriebsflüssigkeitskammer unterteilt. Die Verschlußstücke werden an den gegenüberliegenden Enden des zylindrischen Druckspeichergehäuses eingepaßt und verschraubt.

Die US-Patentschriften Nr. 3 494 378 und 4 793 381 zeigen Blasen-Druckspeicher. Nach dem älteren US-Patent wird ein Verschlußstück auf der Seite der Flüssigkeitskammer entweder mit dem Druckspeichergehäuse verschweißt oder angepreßt und mit einem Ende des Druckspeichergehäuses verschweißt. Nach dem neueren US-Patent werden Verschlußstücke in die jeweils gegenüberliegenden Enden des Druckspeichergehäuses eingeführt und verschraubt.

Bei dem in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 48-30929 offenbarten Druckspeicher können die Verschlußstücke entweder nach dem die Bauteile des Druckspeichers angefertigt und bevor der Druckspeicher zusammengesetzt wurde, oder nach dem der Druckspeicher zusammengesetzt wurde, möglicherweise durch Vibrationen oder durch etwas ähnliches gelockert oder gelöst werden. Das gleiche Problem entsteht bei dem Druckspeicher, der in der US-Patentschrift Nr. 4 793 381 offenbart wird.

Das Lockern oder Ablösen der Verschlußstücke kann verhindert werden, wenn sie, wie in der US-Patent-

schrift Nr. 3 494 378 offenbart wird, verschweißt werden. Jedoch ist die beim Verschweißen der Verschlußstücke mit dem Druckspeichergehäuse entstehende Hitze verantwortlich für eine ungünstige Auswirkung auf Gummiteile des Druckspeichers, wie Dichtmittel, Dichtungen usw. Da die Verschlußstücke beim Verschweißen gekühlt werden müssen, ist der Herstellungsvorgang des offenbarten Druckspeichers kompliziert.

Das Druckspeichergehäuse des Kolben-Druckspeichers neigt bei einem starken Druckanstieg in dem Druckspeichergehäuse zum Zerbrechen. Dies trifft auch für die Druckspeicher in den oben gezeigten US-Patentschriften zu. Ein weiteres Problem bei Kolben-Druckspeichern ist, daß der Kolben unter übermäßig hohem Druck vor oder gleichzeitig mit dem Zerbrechen des Druckspeichergehäuses aus dem Gehäuse herausspringt.

Die vorliegende Erfindung wurde bei der Bemühung, die vorgenannten Probleme herkömmlicher Druckspeicher wirkungsvoll zu lösen, gemacht.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kolben-Druckspeicher vorzusehen, welcher Verschlußstücke aufweist, bei welchen das Lockern oder das Lösen entweder nach der Herstellung der Bauteile des Druckspeichers und vor dem Zusammensetzen des Druckspeichers, oder nach dem Zusammensetzen des Druckspeichers verhindert wird, und bei dem im Fall eines übermäßig starken Druckstiegs das Zerbrechen des Druckspeichergehäuses und das Herausspringen des Kolbens verhindert wird.

Zur Lösung der oben genannten Aufgabe wird nach der vorliegenden Erfindung eine Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück in einem Kolben-Druckspeicher vorgesehen, welcher ein zylindrisches Gehäuse, einen in diesem zylindrischen Gehäuse verschiebbar eingepaßten Kolben und ein in einem offenen Ende des Gehäuses angebrachtes Verschlußstück aufweist, wobei die Anordnung dadurch gekennzeichnet ist, daß an einer Außenumfangsfläche des Verschlußstücks zwei Stufen verschiedenen Durchmessers vorgesehen sind, wobei eine Stufe kleineren Durchmessers näher an dem axial äußeren Ende des Verschlußstücks angeordnet ist, als eine Stufe größeren Durchmessers, und wobei das zylindrische Gehäuse durch Anpressen an die Stufen größeren und kleineren Durchmessers des in das offene Ende des Gehäuses eingepaßten Verschlußstücks verformt ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse eines Kolben-Druckspeichers gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse, welcher einen abnormalen Zustand des Kolben-Druckspeichers aus Fig. 1 wiedergibt;

Fig. 3, 4a und 4b und 5 zeigen ein Verfahren für den Zusammenbau des in Fig. 1 gezeigten Druckspeichers;

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Längsachse eines Kolben-Druckspeichers gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 7 bis 9 zeigen ein Verfahren für den Zusammenbau des in Fig. 6 dargestellten Druckspeichers.

Fig. 1 zeigt einen Kolben-Druckspeicher, allgemein mit der Bezugsziffer 1 bezeichnet, gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Der Kolben-Druckspeicher 1 umfaßt ein zylindrisches Grundgehäuse 1a und einen verschiebbar in das

Gehäuse 1a eingepaßten Kolben 2, welcher den Innenraum des Gehäuses 1a in eine Gaskammer S1 und eine Betriebsflüssigkeitskammer S2 aufteilt.

In einer Außenumfangsfläche des Kolbens 2 sind zwei in axialer Richtung beabstandete, ringförmige Vertiefungen 2a, 2b festgelegt. Ein O-Ring 3 sowie zwei auf jeder Seite des O-Rings 3 angeordnete Sicherheitsringe 4 sind in jeder der ringförmigen Vertiefungen 2a, 2b angeordnet. Das Gehäuse 1a hat ein offenes Ende mit einem darin eingepaßten Verschlußstück 5. Das Verschlußstück 5 hat an einem Ende eine Stufe 5a kleineren Durchmessers und eine Stufe 5b größeren Durchmessers neben der Stufe 5a kleineren Durchmessers. Die Innenumfangsfläche der Endwandung des offenen Endes des Gehäuses 1a ist zum sicheren Eingriff mit den Stufen größeren und kleineren Durchmessers 5a, 5b radial nach innen verformt, wodurch die Verschlußkappe 5 in dem offenen Ende des Gehäuses 1a festgehalten wird. Im speziellen ist der Abschnitt der Innenumfangsfläche der Endwandung des offenen Endes des Gehäuses 1a, welcher der Stufe größeren Durchmessers 5b entspricht, durch Anpressen radial nach innen eingedrückt, so daß er fest mit der Stufe größeren Durchmessers 5b ineinandergreift. Der Abschnitt der Innenumfangsfläche der Endwandung des offenen Endes des Gehäuses 1a, welcher der Stufe 5a kleineren Durchmessers entspricht, ist durch Zusammenpressen radial nach innen gebogen, so daß er fest auf die Stufe 5a kleineren Durchmessers drückt. Ein O-Ring 6 ist in einem inneren Bereich des Verschlußstücks 5, welcher axial von den Stufen 5a, 5b kleineren und größeren Durchmessers beabstandet ist, eingepaßt. Das Verschlußstück 5 weist ferner eine axiale Öffnung 7 auf, welche zur Verbindung mit einer geeigneten, mit Flüssigkeitsdruck betriebenen Vorrichtung (nicht dargestellt) dient. Die mit Flüssigkeitsdruck betriebene Vorrichtung kann z. B. ein Antiblockiersystem (ABS) umfassen, welches die Bremskräfte, die beim Abbremsen eines Automobils auftreten überwacht, wodurch das Blockieren abgebremster Reifen vermieden wird, und das Automobil gleichzeitig gesteuert und gebremst werden kann.

Die Gaskammer S1 ist mit unter Druck stehendem Stickstoffgas gefüllt, welches durch eine in dem Boden des Gehäuses festgelegte Einlaßöffnung eingeleitet worden ist. Nachdem die Gaskammer S1 mit dem Stickstoffgas gefüllt ist, wird die Einlaßöffnung 8 durch einen Verschlußbolzen 9 verschlossen. Die Betriebsflüssigkeitskammer S2 wird mit einem Betriebsöl gefüllt.

Wenn sich in der Gaskammer S1 in dem Gehäuse 1a ein übermäßig hoher Druck entwickelt, wird der mechanisch schwächste Bereich des Gehäuses 1a, wie in Fig. 2 dargestellt, radial nach außen gebogen. Die Innenumfangsfläche der zylindrischen Wand des Gehäuses 1a wird von dem O-Ring 3 getrennt, wodurch das Stickstoffgas durch Umströmen des Kolbens 2 von der Gaskammer S1 in die Betriebsflüssigkeitskammer S2 strömen kann. Da das Gehäuse 1a nach außen in eine Trommelform gebogen ist, vergrößert ein dem Abschnitt größeren Durchmessers 5b entsprechender, angepreßter oder verformter Abschnitt des Gehäuses 1a, z. B. ein gebogener Abschnitt 1c, seinen Durchmesser, und löst sich von der Außenumfangsfläche des Verschlußstücks 5. Gleichzeitig verringert ein einem Abschnitt kleineren Durchmessers 5a entsprechender, angepreßter oder verformter Bereich des Gehäuses 1a, z. B. ein gebogener Bereich 1d, seinen Durchmesser und löst sich nur teilweise von dem Verschlußstück 5, und ermöglicht es dem Stickstoffgas, wie durch den Pfeil gekennzeichnet,

aus dem Gehäuse 1a auszuströmen. Da der angepreßte Abschnitt des Gehäuses 1a an einem vollkommenen Loslösen von der Stufe 5a kleineren Durchmessers des Verschlußstücks 5 gehindert wird, wird das Verschlußstück 5 nicht von dem Gehäuse 1a losgelöst, wodurch der Kolben 2 daran gehindert wird, aus dem Gehäuse 1a herauszuspringen.

Der Druckspeicher wird, wie in Fig. 3 bis 5 gezeigt, zusammengesetzt. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, werden der Kolben 2 und das Verschlußstück 5 nacheinander in das Gehäuse 1a eingepaßt. Eine sich verjüngende Außenumfangsfläche 5c des Verschlußstücks 5, welche von der Stufe 5b größeren Durchmessers in Richtung des inneren Abschnitts des Verschlußstücks 5 einen Abstand aufweist und deren Durchmesser sich in Richtung des O-Rings 6 fortschreitend verkleinert, ist eng an eine sich verjüngende Innenumfangsfläche 1b des Gehäuses 1a, deren Durchmesser sich in Richtung der gebogenen Abschnitte 1c, 1d des Gehäuses fortschreitend vergrößert, gehalten.

Dann wird, wie in den Fig. 4a und 4b dargestellt, der Abschnitt des Gehäuses 1a, welcher der Stufe 5b größeren Durchmessers entspricht, nahe seinem äußeren Ende durch seitliche Anpreßelemente 10 radial nach innen verformt (siehe Fig. 4a). Danach wird, wie in Fig. 5 dargestellt, der an das äußere Ende angrenzende Abschnitt des Gehäuses 1a, welcher der Stufe 5a kleineren Durchmessers entspricht, mit einer Rollen-Preßvorrichtung 12 radial nach innen gebogen. Der Abschnitt des Gehäuses 1a, der durch die seitlichen Anpreßelemente 10 nach innen verformt wurde, wird in seiner Weite vergrößert, und verschafft somit eine ausreichende Zugfestigkeit. Der Durchmesser des mit der Rollen-Preßvorrichtung 12 radial nach innen gebogenen Abschnitts des Gehäuses 1a wird, trotz einer Reduzierung der Dicke des Abschnitts ausreichend verkleinert. Das Verschlußstück 5 wird nach dem oben genannten, zweistufigen Verformungsvorgang fest in seiner Position in dem Gehäuse 1a gehalten.

Dadurch wird das Verschlußstück 5 daran gehindert, sich durch Vibrationen oder etwas ähnliches von dem Gehäuse 1a, nachdem die Bauteile des Druckspeichers hergestellt und bevor der Druckspeicher zusammengesetzt wurde, oder nachdem der Druckspeicher zusammengesetzt wurde, zu lockern oder zu lösen.

Ferner werden sogar im Fall einer aufgrund einer übermäßigen Druckentwicklung in dem Gehäuse 1a auftretenden, radial nach außen gerichteten Verformung des Gehäuses 1a die angepreßten Abschnitte 1c, 1d nicht von dem Verschlußstück 5 losgelöst.

Folglich ist das Gehäuse 1a gegen Zerstörung geschützt, und das Verschlußstück 5 wird am Loslösen von dem Gehäuse 1a gehindert, was zu Folge hat, daß der Kolben 2 nicht aus dem Gehäuse 1a herauspringen kann.

Da bei dem Zusammensetzen des Druckspeichers 1 keine Bauteile des Druckspeichers 1 verschweißt werden, werden die O-Ringe 3 und andere thermisch empfindliche Bauteile vor einer thermischen Beschädigung geschützt, und der Druckspeicher 1 kann leicht zusammengesetzt werden.

Die Fig. 6 bis 9 zeigen gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen Kolben-Druckspeicher 50. Der Kolben-Druckspeicher 50 unterscheidet sich von dem Druckspeicher 1, der in den Fig. 1 bis 5 dargestellt ist dadurch, daß er zusätzlich eine Gasablaßvorrichtung 70 aufweist.

Der Kolbendruckspeicher 50 umfaßt ein zylindrisches

Grundgehäuse 51 und einen in das Gehäuse 51 verschiebbar eingepaßten Kolben 52, der den Innenraum des Gehäuses 51 in eine Gaskammer S1 und eine Flüssigkeitskammer S2 aufteilt.

Der Kolben 52 weist in seiner Außenumfangsfläche zwei axial beabstandete Vertiefungen 52a, 52b auf. Dichtungen 52, welche jeweils einen O-Ring 53a und einen Sicherungsring 53b umfassen, werden jeweils in den ringförmigen Vertiefungen 52a, 52b angeordnet. Der Kolben 52 weist an seinem einen Ende Vertiefung 52c auf, die sich zur Gaskammer S1 öffnet. Das Gehäuse 51 hat ein offenes Ende mit einem darin eingepaßten Verschlußstück 55, wobei das Verschlußstück 55 eine axiale Öffnung aufweist. Ein O-Ring 54 wird über einen inneren Abschnitt des Verschlußstücks 55 eingepaßt. Die Gaskammer S1 wird durch die in dem Boden 51c des Gehäuses 51 festgelegte Einlaßöffnung mit unter Druck stehendem Stickstoffgas gefüllt. Nachdem die Gaskammer S1 mit dem Stickstoffgas gefüllt ist, wird die Einlaßöffnung 51a mit einem Verschlußbolzen 56 verschlossen. Die Betriebsflüssigkeitskammer S2 wird mit einem Betriebsöl gefüllt. Auf der Außenumfangsfläche des Kolbens 52 ist eine ringförmige Vertiefung 58 festgelegt, welche in Achsrichtung zwischen den Dichtungen 53 liegt. Ein in Achsrichtung flexibles oder dehnbar und zusammenziehbares, spiralförmiges Rohr 59 wird in der Gaskammer S1 angeordnet, wobei ein Ende an dem Kolben 52 so angebracht ist, daß es sich in die ringförmige Vertiefung 58 öffnet. Das andere Ende der spiralförmigen Röhre 59 erstreckt sich durch den Verschlußbolzen 56 und ist mit diesem verbunden, und ist nach einer in dem Verschlußbolzen 56 festgelegten Kammer offen. Das spiralförmige Rohr 59 ist für die Verbindung der ringförmigen Vertiefung 58 über den Verschlußbolzen 56, welcher in dem Gehäuse 51 in Richtung des Kolbenhubs eine Seitenkammer bildet, mit der Umgebung vorgesehen. Ein Filter 60 wird so an dem Verschlußbolzen 56 befestigt, daß er die darinliegende Kammer abdeckt.

Die ringförmige Vertiefung 58, die spiralförmige Röhre 59, der Verschlußbolzen 56 und der Filter 60 dienen zusammen als Gasablaßvorrichtung.

Im Betrieb wird ein unter Druck stehendes Betriebsfluid von Pumpe (nicht abgebildet) durch die Öffnung 57 in die Betriebsfluidkammer S2 eingespeist. Wenn der Fluidruck in der Betriebsfluidkammer S2 und der Gasdruck in der Gaskammer S1 im Gleichgewicht sind, wird die Öffnung 57 mechanisch durch ein magnetbetriebenes Ventil (nicht abgebildet) verschlossen. Wenn eine, durch Fluidruck betriebene, mit dem Druckspeicher 50 verbundene Vorrichtung (nicht abgebildet) zu betätigen ist unter Einsatz von unter Druck stehendem Betriebsfluid, wird das magnetbetriebene Ventil betätigt, um das Betriebsfluid aus der Betriebsfluidkammer S2 durch die Öffnung 57 ausströmen zu lassen. Danach wird das Betriebsfluid wieder unter Druck in dem Druckspeicher 50 gespeichert, um die Vorrichtung erneut zu betätigen.

Wenn das in der Gaskammer S1 gespeicherte Gas aus irgend einem Grund zwischen der Innenumfangsfläche des Gehäuses 51 und der Außenumfangsfläche des Kolbens 52 durchströmen sollte, tritt das so entwichene Gas in die ringförmige Vertiefung 58 ein und wird dann über die ringförmige Vertiefung 58 durch das spiralförmige Rohr 59 in die Umgebung abgelassen. Auf diese Weise entsteht für das entwichene Gas keine Möglichkeit in die Betriebsfluidkammer S2 zu gelangen. Da das spiralförmige Rohr 59 in axialer Richtung flexibel ist, wird der Betrieb des Kolbens 52 nicht nachteilhaft be-

einflußt.

Der Druckspeicher 50 wird, wie in den Fig. 7 bis 9 dargestellt, zusammengesetzt.

Wie in Fig. 7 gezeigt ist, wird ein Ende des spiralförmigen Rohrs 59 mit dem Kolben 52 verschweißt; und der Kolben 52 wird mit den daran eingepaßten Dichtungen 53 in das Gehäuse 51 eingeführt. Das andere Ende des spiralförmigen Rohrs 59 wird durch die Einlaßöffnung 51a in dem Boden 51c des Gehäuses 51 aus dem Gehäuse 51 herausgezogen. Danach wird, wie in Fig. 8 dargestellt, der Verschlußbolzen 56 in die Einlaßöffnung 51a eingeschraubt, und das Ende des spiralförmigen Rohrs 59 in den Verschlußbolzen 56 eingeführt. Wie in Fig. 9 gezeigt, wird das vordringende Ende des spiralförmigen Rohrs 59 auseinander gespreizt und drehbar an dem Verschlußbolzen 56 befestigt. Dann wird das Verschlußstück 55 in das offene Ende des Gehäuses 51 eingepaßt, und ein Ende 51b des Gehäuses 51 wird durch Anpressen zu einem festen Eingriff mit dem Verschlußstück 55 radial nach innen gebogen. Der Verschlußbolzen 56 wird gelockert und das Gas wird durch die Einlaßöffnung 51a in die Gaskammer S1 eingelassen. Der Verschlußbolzen 56 wird wieder angezogen und der Filter 60 wird an dem Verschlußbolzen 56 befestigt. Da das Ende des spiralförmigen Rohrs 59 relativ zu dem Verschlußbolzen 56 drehbar ist, wird beim Einschrauben des Verschlußbolzens 56 in den Boden 51c des Gehäuses 51 die spiralförmige Röhre 59 nicht verwunden.

Die Gasablaßvorrichtung 70 dient dazu, jegliches, aus der Gaskammer S1 entwichene Gas in der ringförmigen Vertiefung 58 aufzusammeln, und das Gas aus der ringförmigen Vertiefung 58 durch das spiralförmige Rohr 59 in die Umgebung abzuleiten. Daher wird kein Gas in die Betriebsflüssigkeitskammer S2 eingelassen. Wird eine Vorrichtung, wie z. B. ein Antiblockier-Bremssystem (ABS), mit welcher der Druckspeicher im Betrieb verbunden ist, in Betrieb gesetzt, so weist die Vorrichtung eine verbesserte Funktionsweise ohne eine Ansprechverzögerung auf. Die in dem Druckspeicher 50 installierte Gasablaßanordnung 70 führt nicht zu einer Zunahme der Längenabmessung des Druckspeichers 50. Deshalb bleibt die Längenabmessung des Druckspeichers 50 im wesentlichen dieselbe, wie die Längenabmessung des in Fig. 1 dargestellten Druckspeichers 1.

#### Patentansprüche

1. Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück in einem Kolben-Druckspeicher (1; 50), welcher ein zylindrisches Gehäuse (1a; 51), einen in dem zylindrischen Gehäuse (1a; 51) verschiebbar eingepaßten Kolben (2; 52) und ein in einem offenen Ende (1b; 51b) des Gehäuses (1a; 51a) angebrachtes Verschlußstück (5; 55) umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Außenumfangsfläche des Verschlußstücks (5; 55) zwei Stufen (5a; 5b) verschiedenen Durchmessers vorgesehen sind, wobei eine Stufe (5a) kleineren Durchmessers näher an dem axial äußeren Ende des Verschlußstücks (5; 55) angeordnet ist, als eine Stufe (5b) größeren Durchmessers, und wobei das zylindrische Gehäuse (1a; 51) durch Anpressen an die Stufen (5b, 5a) größeren und kleineren Durchmessers des in das offene Ende (1b; 51b) des Gehäuses (1a; 51) eingepaßten Verschlußstücks (5; 55) verformt ist.
2. Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zylindrische Gehäuse (1a; 51) einen durch seitliche

Anpreßelemente auf die Stufe (5b) größeren Durchmessers des Verschlußstücks (5; 55) radial einwärts verformten Abschnitt (1c), sowie einen durch eine Rollen-Preßvorrichtung auf die Stufe (5a) kleineren Durchmessers des Verschlußstücks (5; 55) gebogenen Abschnitt (1d) aufweist.

3. Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie weiter an der Außenumfangsfläche des Kolbens (52) angebrachte, in Achsrichtung beabstandete Dichtungen (53) umfaßt, wobei der Kolben (52) eine in seiner Außenumfangsfläche in Achsrichtung zwischen den beiden Dichtungen (53) festgelegte, ringförmige Vertiefung (58), und ein in dem Gehäuse (51) angebrachtes, flexibles Rohr (59) aufweist, wobei das Gehäuse (51) eine darin, nahe eines in Richtung des Kolbenhubs gelegenen Endes (51c) festgelegte Seitenkammer (S1) aufweist, und wobei sich ein Ende des Rohrs (59) in die ringförmige Vertiefung (58) öffnet, und ein gegenüberliegendes Ende des Rohrs (59) sich durch das Ende (51c) des Gehäuses (51) nahe der Seitenkammer (S1) in die Umgebung öffnet.

4. Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie weiter einen an dem Ende (51c) des Gehäuses (51) angebrachten Verschlußbolzen (56) aufweist, wobei das gegenüberliegende Ende des Rohrs (59) drehbar an dem Verschlußbolzen (56) befestigt ist.

5. Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußstück (5; 55) einen ersten sich verjüngenden Abschnitt (5c) nahe der Betriebsfluidkammer (S2), und eine erste Stufe (5b) nahe einem Ende des Verschlußstücks (5; 55) aufweist, wobei das Gehäuse (1a; 51) einen zweiten, sich verjüngenden Abschnitt (1b) und einen ersten gebogenen Abschnitt (1c) aufweist, welche jeweils eng gegen den ersten sich verjüngenden Abschnitt (5c) bzw. die erste Stufe (5b) gehalten sind.

6. Befestigungsanordnung für ein Verschlußstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (52) eine darin festgelegte und sich in die Gaskammer (51) öffnende Vertiefung (52c), sowie eine in seiner Außenumfangsfläche ausgebildete, ringförmige Vertiefung (58) aufweist, und daß der Druckspeicher weiter ein in der Gaskammer (S1) angebrachtes, flexibles Rohr (59) umfaßt, wobei sich ein Ende des Rohrs (59) in die ringförmige Vertiefung (58) öffnet, und ein gegenüberliegendes Ende des Rohrs (59) sich durch die Vertiefung (52c), die Gaskammer (S1) und ein nahe der Gaskammer (S1) angeordnetes Ende des Gehäuses (51) in die Umgebung öffnet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

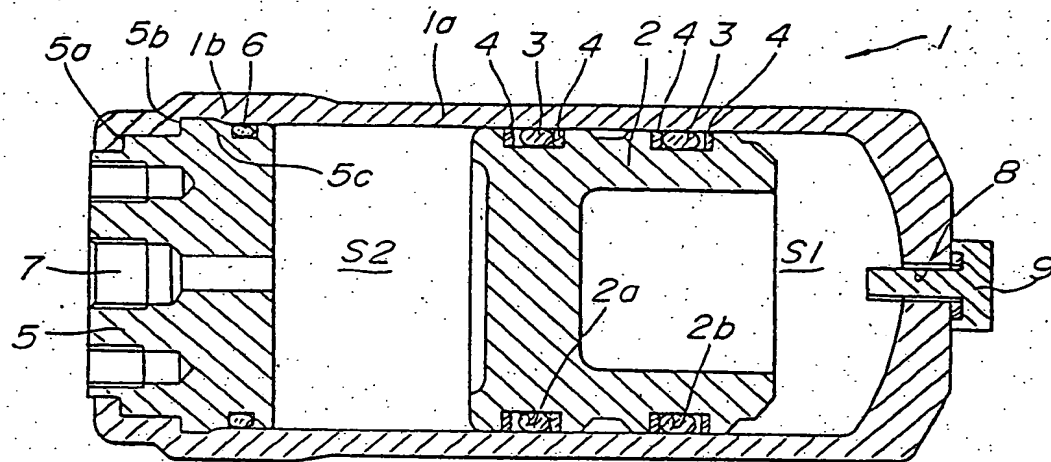
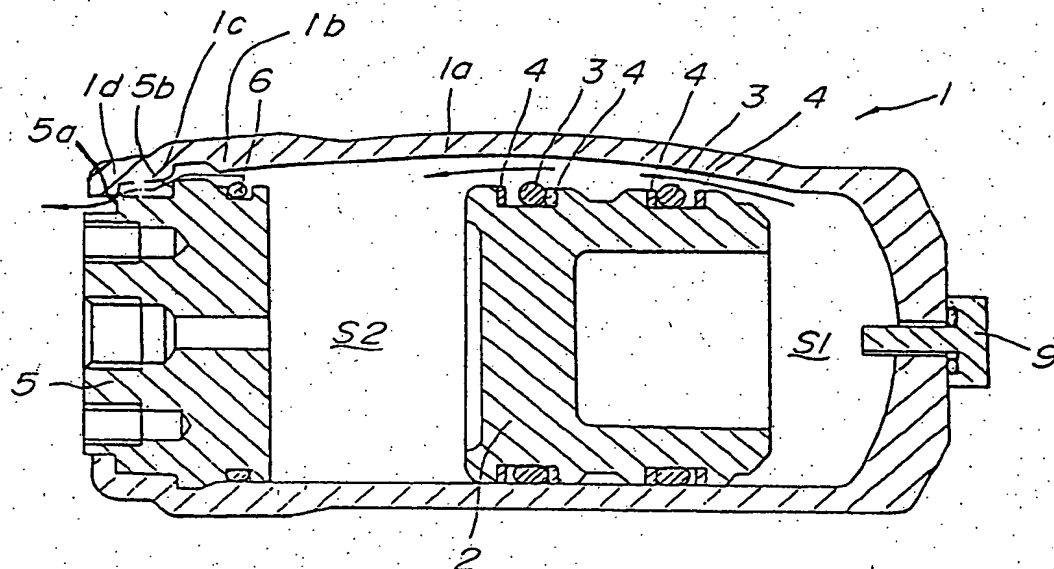
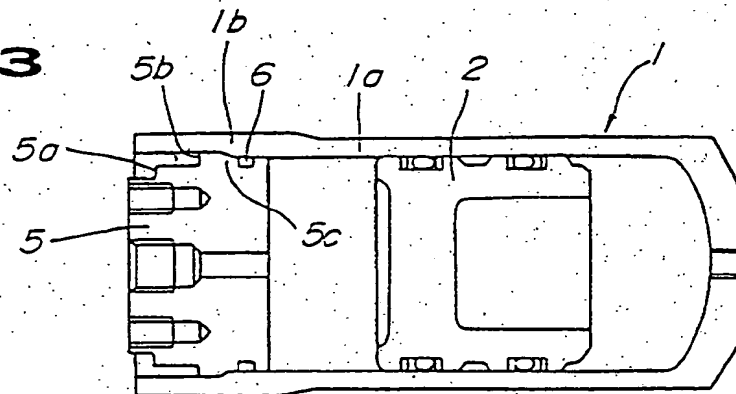


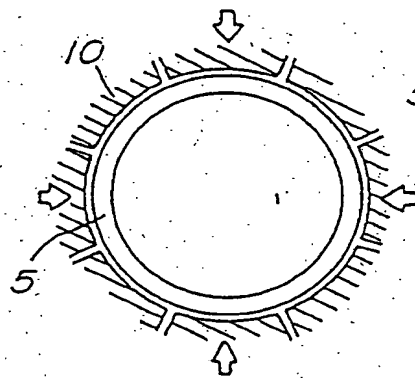
FIG.2



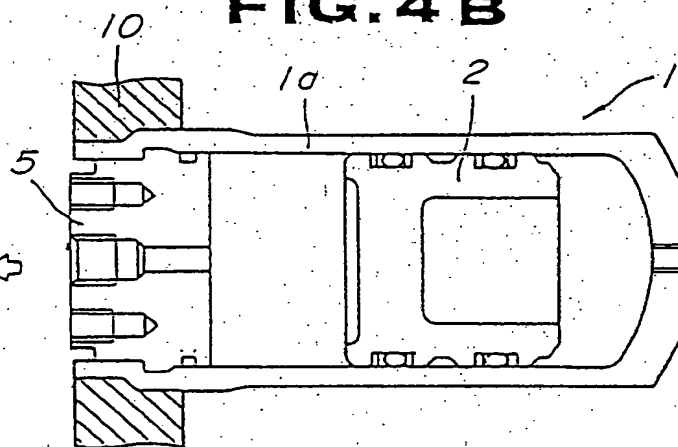
**FIG. 3**



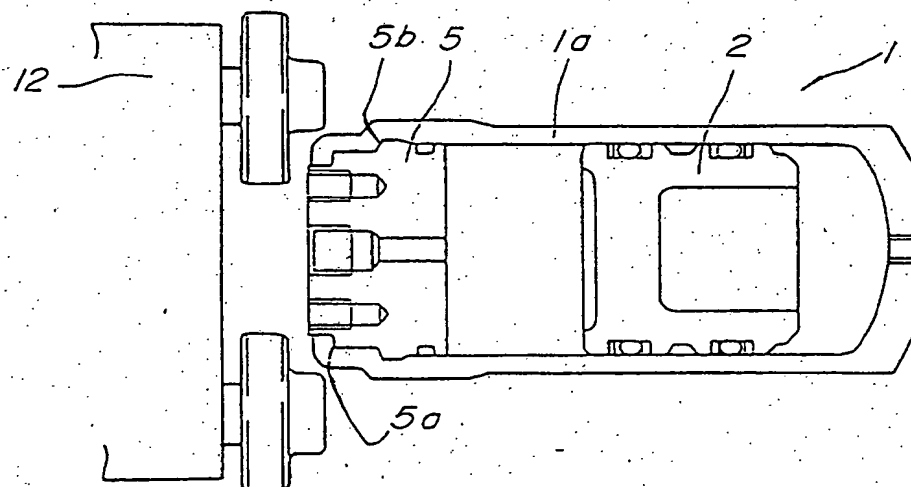
**FIG. 4 A**



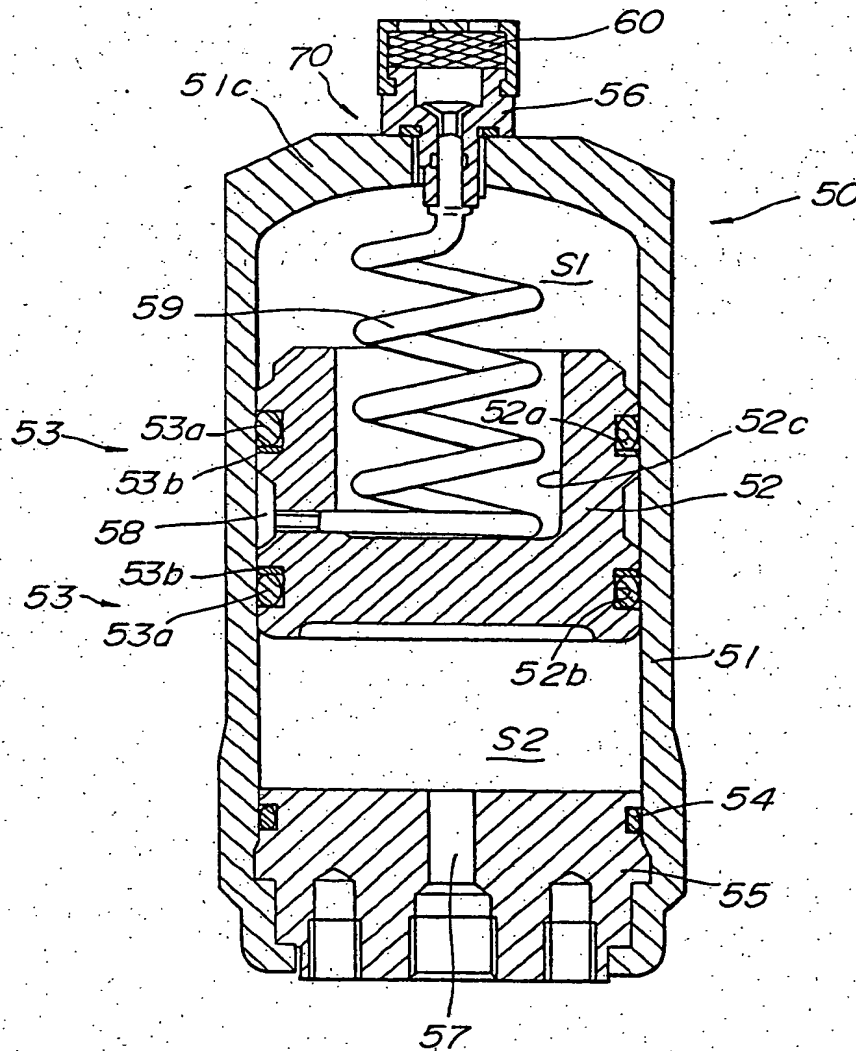
**FIG. 4 B**



**FIG. 5**

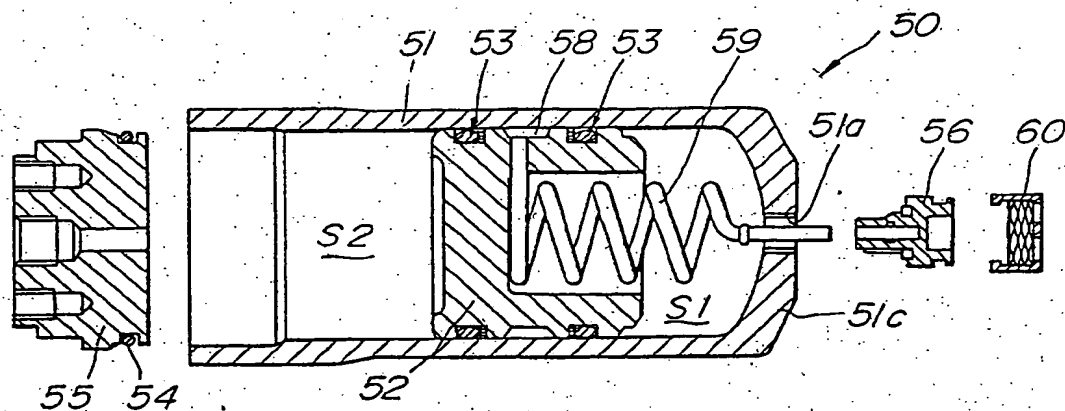


**FIG. 6**

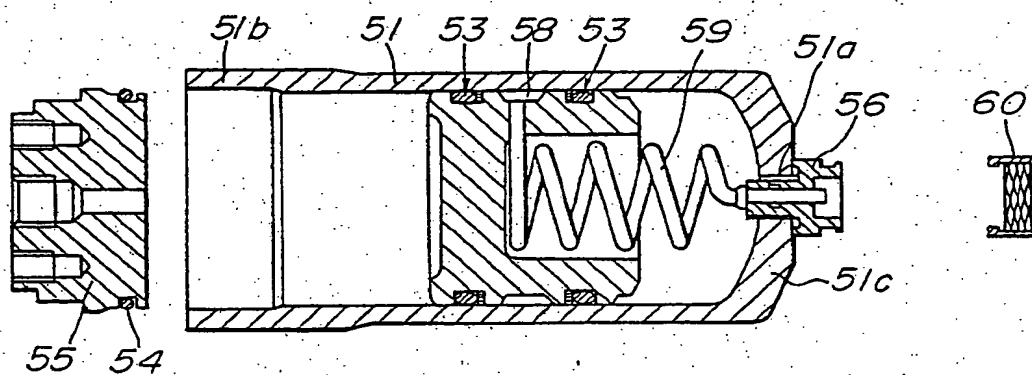




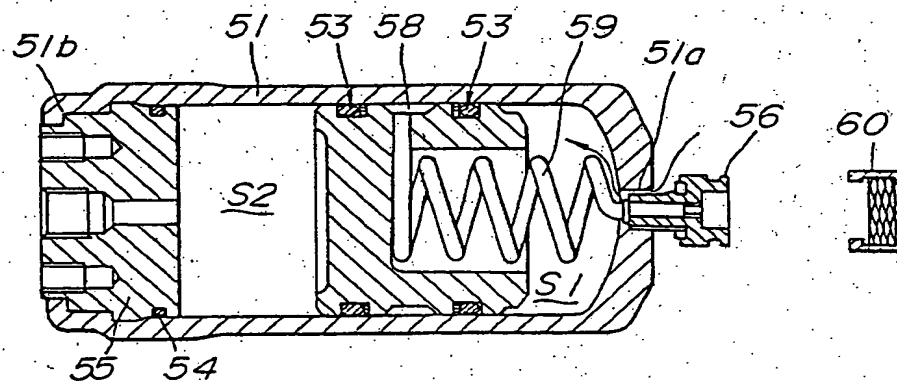
**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**